

LORENZO VICENTE BURGOA

Universidad de Murcia

Murcia – España

lvburgoa@um.es

Definiciones y mediciones como principios propios de las demostraciones científicas (Aristóteles y Tomás de Aquino)

Recibido: 21 de diciembre - Aceptado: 6 de abril

Resumen: Dado que todo conocimiento científico es un conocimiento derivado o mediato, se ha de investigar sobre los principios o premisas desde donde debe partir; de modo que sean algo inmediato y de alguna manera evidentes en sí mismos, clausurados, no demostrables de modo interminable. Tomás de Aquino, siguiendo y comentando el pensamiento sistemático del maestro Aristóteles, propone dos series de principios: unos comunes y otros propios de cada saber científico. Con respecto a estos últimos aparece claramente que se trata de las definiciones reales y, a ser posible, esenciales de aquello que es el objeto propio y formal de cada ciencia (*genus subiecti*). Pero a través de diversos textos encontramos que se han de contar también como principios propios de las ciencias las mediciones o medidas respectivas de tales objetos formales o propios.

Palabras clave: ciencia – demostración – principios – medida

Abstract: Since all scientific knowledge is a derivative or mediate knowledge, it is necessary to investigate the principles or premises from which it must start; so that it is something immediate and somehow self-evident, closed, not endlessly provable. Thomas Aquinas, following and commenting on the systematic thought of the teacher Aristotle, proposes two series of principles: some of them, common, and others, specific to each scientific knowledge. Regarding the latter, it clearly appears that these are the real and, if possible, essential definitions of what is the proper and formal object of each science (*genus subiecti*). But through various texts we find that the respective measurements of such formal or proper objects

must also be counted as proper principles of the sciences.

Keywords: science – demonstration – principles - measure

Introducción¹

Siguiendo a Aristóteles distinguimos una doble serie de “principios” de conocimiento: los comunes a la razón humana (y por tanto a todos los saberes) y los que son “propios” de cada saber o ciencia particular. Dado que cada saber científico se caracteriza no sólo por el objeto y el método, sino principalmente por los principios, que son como la luz de todo progreso demostrativo (la *ratio sub qua*, como decían los escolásticos) parece normal que cada saber tenga también, aparte de los principios comunes, unos “principios propios” o especiales².

¹ **Nota bibliográfica:** ARISTOT.: *Metaphys.* V, 25; VI, c. 1; VII, c. 17; *Post. Anal.* II, cc.3-12; THOMAS AQ.: *In Metaph.* VII, lec. 12; *In Post. Anal.* II, lec. 3-16. Aparte de los tratados clásicos de Lógica, como J. DE STO. TOMAS: *Cursus Philos.*, (Ed. Reiser, I), recordamos: USOWIZ, A. “De Aristotelis circa definitionem doctrina”, en *Collectanea Theologica*, 1938, p. 723ss; CROISSANT, J. M., R. GARRIGOU-LAGRANGE, J. MARITAIN: *Petite logique*, LE BLOND, J.M.: *Logique el méthode chez Aristote* (París, Vrin, 1973), etc.....; AJDUKIEWICZ, K.: “Three Conceptionis of definition”, en *Logique et Analyse* 1 (1958) 115ss; HOENEN, P.: “De definitione operativa”, en *Gregorianum*, 1954 (35) 371ss; BLACK, M. “Definition, Presupposition and Assertion”, en *The Philos. Rev.*, 1952(61)532sq.; ROLAND GOSSELIN: “Les Méthodes de définition”, en *Rev. Sc. Phil. Theol.*, 1912.

² Cf. ARISTOTELES: *Anal. Poster.* I, 10; 76a38sq.; THOMAS AQ.: “Dado que la diversidad de ciencias corresponde a diversos géneros, se sigue que haya diversos principios para las diversas ciencias. Ahora bien, dado que haya unos principios que son comunes para todas las ciencias, por ello distingue [Aristóteles] los principios en dos clases: unos, son como principios primarios de cualquier demostración, como p.e. “nada puede ser y no-ser a la vez”. Y hay otros principios, acerca de los sujetos [objetos formales y propios] de que tratan las ciencias, pues usamos las

Ahora bien, sean cuales sean, es indudable que han de estar en consonancia con el objeto o materia (el *subiectum* específico de cada saber o ciencia). Y lo que es más propio y característico de tal sujeto es, sin duda, la definición esencial del mismo; o sea, lo que responde a la pregunta “¿qué es esto?” (el *quid est*, la *quidditas*).

Como es sabido, según Aristóteles, todo saber y toda docencia (disciplina) procede de algún conocimiento anterior³. No dice "todo conocer", pues, como comenta Tomás de Aquino, "no todo conocimiento depende de otro conocimiento anterior, ya que eso sería caer en un proceso infinito e indeterminado o interminable"⁴. Se trata, pues, de los conocimientos derivados u obtenidos mediante discurso o investigación y razonamiento. Y tales son las ciencias, según sus diversas formas y objetos.

Se trata, por tanto, de investigar las condiciones o requisitos de los conocimientos mediatos, pues los inmediatos o intuitivos, siendo tales, no necesitan propiamente mediación alguna ni discurso. Los conocimientos mediatos (*dianoéticos*) son los que requieren mediación, no los *noéticos* o intuitivos, que son inmediatos.

definiciones del sujeto como principios de demostración. Aquellos principios desde los que se hacen demostraciones son comunes a todas las ciencias. Pero los principios acerca del sujeto particular de las ciencias son propios de cada ciencia, como p.e. [la definición] de número para la Aritmética y la de extensión para la Geometría” (*In Poster. Analyt.*, I, lec. 43, n. 394), Cf. *Ibid.* I, lec. 28, nn. 155-158.

³ ARISTOT.: *Anal. Poster.* I, 1 (71a 1)

⁴ *In Post. Analyt.* I, lec. 1, n. 9. Se añade el significado propio de "doctrina" (de *docere*, enseñar) y "disciplina" (de latín *discere*: aprender). "*Doctrina* est actio eius, qui aliquid cognoscere facit; *disciplina* autem est receptio cognitionis ab alio".

Ahora bien, si los conocimientos dianoéticos o mediatos se obtienen como conocimiento nuevo (conclusiones) a través de movimientos que llamamos *discursos*, *investigaciones* o *razonamientos*, es preciso que hayan de partir de algún principio firme, como base de certeza científica. Todo auténtico progreso se obtiene, no por negar o ignorar lo anterior (premisas), sino por derivarlo con garantía lógica de premisas que son enunciados o juicios (proposiciones) evidentes en sí mismas (para no caer en lo interminable...). Tales enunciados son, pues, "términos", que *de-terminan* el discurso de la razón inquisitiva. Pero son términos *iniciales* (*principios*), términos que clausuran el principio; no términos finales (*conclusiones*). Y de eso ha de tratar la filosofía del conocimiento científico, esto es, un conocimiento cierto y garantizado, de la verdad.

Según esto, Aristóteles comienza a investigar sobre los principios a partir del Libro I c. 2 de los *Analíticos Posteriores*. Pero acerca de los principios de las ciencias demostrativas, lo hace especialmente a partir del c. 9. Y, como puede verse, en estos capítulos distingue, ante todo, dos tipos de principios de las ciencias: los *comunes* de la razón humana y los *propios* o más adecuados para cada ciencia en particular. Esto parece bastante claro y generalmente vigente y aceptado.

Hay, pues, una serie de enunciados o juicios racionales, que, siendo evidentes por sí mismos (inmediatos, intuitivos), son comunes para todo razonamiento intelectual: se llaman "primeros principios de la razón" (como p.e.: "de ningún objeto puede afirmarse y negarse al mismo tiempo un mismo predicado" - llamado "principio

de no-contradicción"; o bien "dos cosas idénticas a una tercera, son idénticas entre sí", etc.)

Pero, además, debe haber otros enunciados o principios propios para cada ciencia, que son igualmente enunciados y proposiciones que se refieren más determinadamente al campo y al objeto propio de cada saber científico. Así p.e. en matemática pura se progresa mediante razonamientos (ecuaciones) que se basan en el principio de identidad comparada, pero en el plano de lo *quantum*, que es el objeto propio de la matemática; se formula: "Dos cosas iguales o semejantes a una tercera, son iguales o semejantes entre sí" (Si $A = B$ y $B = C$; luego $A = C$).

Estos "principios propios" tienen relación especialmente con el objeto propio y formal de cada ciencia, así como con las propiedades o cualidades que acerca de tal objeto deben investigarse en cada ciencia. Por ejemplo, en biología, aparte de suponer la existencia real de entes vivientes, se debe conocer o tener un concepto o definición real de lo viviente (distinguiéndolo claramente de lo inorgánico o no-viviente). Además, se deben presuponer los conceptos claros de las propiedades, diferencias específicas o genéricas, etc., o sea, se deben suponer las nociones al menos nominales de las propiedades que se deseen investigar acerca de lo viviente, etc.⁵

⁵ Como explicita más claramente Tomás en su comentario: "Son principios propios en cada ciencia, lo que debe presuponerse, esto es, los objetos propios (subiecta), *circa quae scientia speculatur ea quae per se insunt eis*: Debemos presuponer, tanto la existencia, como la noción o definición real del sujeto u objeto formal, respecto del cual cada ciencia ha de investigar los predicados o propiedades que le convienen *per se* (no los accidentales, pues no son seguros). Y acerca

Ahora bien, entre los *principios propios*, se señala explícitamente la definición real y hasta esencial, si es posible, del objeto propio de cada ciencia. Pero ello obedece a la exigencia de que debe ser, como hemos indicado, algo *primario, determinado e inmediato* (que se obtiene normalmente a partir del conocimiento sensible y directo). Entonces, en otros lugares y obras se añade la medida (*mensura*), esto es, la observación directa y detallada, determinada del objeto u objetos de que trata una ciencia⁶. Pues "medir" algo significa determinarlo, señalar sus confines, es similar a la función de definirlo, al menos en cuanto a su cantidad o intensidad (extensión, número, peso, duración, intensidad o grado, etc.). Al decir "medir" se incluyen las operaciones concomitantes, como: *observar, codificar, calibrar, distinguir, sopesar, calcular*, etc.

En consecuencia, en los sucesivos, debemos abordar el tema de los principios propios bajo ambas perspectivas: definir y medir. Mas dejando de lado, por ahora, lo referente a las definiciones, que suele ser más conocido, nos vamos a concretar en lo referente a la medida.

de tales propiedades, debe presuponer el significado de los términos, con los que se designan tales propiedades ("passiones") Cf. *In Poster. Anal.* I,lec. 18, nn. 155-158)

⁶. De momento baste esta cita: "Per mensuram cognoscitur aliquid sicut per principium cognoscendi: per sensum autem et scientiam sicut per potentiam cognoscitivam aut habitum cognoscitivum (...) Et sic accidit nobis quod in sentiendo et sciendo *mensuramur per res quae extra nos sunt*" (THOMAS AQ. *In Metaphys.* X,lec. 2, n. 1956-1957).

La medición ("*mensura*", "*mensurare*") como principio propio del conocimiento científico

Se supone que ha sido en las ciencias modernas, sobre todo después de Galileo, donde se ha dado importancia, dentro del método experimental, a la observación, la medida y el cálculo de los hechos. Sin duda que a partir de Galileo tales acciones se han incorporado a la praxis científico-experimental de modo importante, e incluso masivo. Pero la importancia de estos métodos, en particular de la observación y la medida, se hallan ya bien justificados teóricamente en Aristóteles y los aristotélicos (como Tomás de Aquino). Aunque los textos aparezcan un tanto dispersos.

Digamos, ante todo, que la medida, como acto de medir y como método de conocimiento, ha sido algo ejercido por el *homo sapiens sapiens*, quizás desde los tiempos más remotos. Así cortar, pesar, determinar distinguiendo, contar, numerar, cuantificar, etc. han sido operaciones del hombre primitivo.

De hecho es un concepto muy usado en las lenguas clásicas, tanto en griego (μετρον, μετρεω, μετρησις) como en latín (*mensurare, mensura, proportio...*) para significar la acción de medir, de calibrar, de medir líquidos o medir cereales, medir la tierra (geometría), pesar o calibrar el peso, medir la estructura de los versos (métrica poética), etc. Es de suponer que, al igual que en otros casos, inicialmente expresa una acción física, propia de entes humanos (por lo que quizás no sea muy extraño a la raíz de *men-* o *mens*: mente, capacidad de la mente racional).

Posteriormente, según el cambio semántico y cultural, se aplica a múltiples acciones con el significado básico de expresar una cantidad o dimensión determinadas en relación con la unidad (homogénea) de medida.

De modo paralelo a como se requiere la definición, especialmente para conocer la naturaleza de las cosas, su esencia y propiedades *per se*, así se requiere la medida, especialmente para describir las circunstancias de lo concreto y singular. Tanto en el plano del conocimiento teórico, como en el orden del orden y la creación de formas en lo práctico.

Hay en el *homo sapiens* una fenomenología de la medición, que inicialmente se ejercita en los sentidos. En el sentido del tacto, como sentido genérico, respecto de lo *quantum* en general (peso, extensión, intensidad, grado...). En el tacto, en orden a la manipulación ordenada de los materiales: lo proporcionado, lo armónico, lo múltiple y diverso ordenado a la belleza (en las bellas artes). O bien, lo adaptado, lo proporcionado a un fin, a la utilidad práctica (tecnología) y a los instrumentos adaptados para conseguir los objetivos previstos o soñados.

Luego en los sentidos de distancia. En la vista, para calibrar la distancia y el tamaño de los objetos, especialmente de los que pueden ser convenientes (para acercarse) o nocivos (para evitarlos o superarlos). En el oído, para calibrar el tiempo, el tiempo de los sonidos y de los silencios (en la comunicación lingüística, en el canto y la música). De ello se deriva luego a la métrica literaria (prosodia, poesía, estrofas, etc.). Y ulteriormente a la generación del orden en el plano de la convivencia social en armonía y respecto a los derechos (medidas del

ordenamiento jurídico, “leyes”, constituciones, normativas, etc.)

Pero la actitud medidora, propia del *homo sapiens*, ya que requiere comparar cosas diversas con alguna unidad de medida, no se queda en la simple calibración de las cosas y las energías, sino que se extiende reflexivamente a asegurar la justeza consciente de tal calibración; es decir, a tener consciencia refleja de su adecuación a la realidad (verdad). Es decir, que el “medir” culmina en un sentido reflexivo y crítico, epistemológico, del conocimiento, tanto teórico, como práctico.

Uso y sentido filosófico

Así pues, aunque inicial y principalmente la medición significa la cuantificación de lo extenso, luego en filosofía se amplía el sentido para significar el principio y modo o método para el conocimiento de algo; o también para la regulación y el ordenamiento práctico (leyes, normas, tomar medidas...). En la filosofía aristotélica, al tratar acerca de los principios del conocimiento científico, se indica la división de⁷ :

a) *Principios comunes* de la razón, que son evidentes por sí mismos, inmediatos y no demostrables (como p.e. "Si a dos cantidades iguales le restas la misma cantidad, se quedan iguales").

⁷ Cf. ARISTOT. *Analyt. Poster.* I, cc. 9-11(76b23 ss); THOMAS AQ.: *In Poster. Analyt.* I, lec. 17-19

b) *Principios propios* de cada saber científico, según su objeto o campo de investigación, que son también inmediatos y se conocen por intuición o por experiencia.

Ahora bien, los principios propios especialmente nombrados son las definiciones esenciales del objeto formal de cada saber científico o ciencia (conocimiento demostrativo). Mas al hablar de los principios del conocimiento inmediato, especialmente para los objetos o materias de lo *quantum* o de lo *extenso* y *cuantificable*, se hace intervenir la idea de "mensura" o medida, como *principio de cognoscibilidad*⁸.

La justificación crítica estaría expresada más propiamente en el texto del comentario a los *Analíticos*, al explicar cómo para la demostración científica deba partirse de una proposición inmediata y propia, esto es, evidente por sí misma o por intuición⁹. Y en ello interviene justamente la acción de medir en un sentido general:

⁸ Cf. En las penetrantes exposiciones de Tomás de Aquino, pero siguiendo la inspiración de los respectivos textos aristotélicos: *In Metaphys.* V, lec.8, nn. 872-876 (en donde se relaciona la medida con el concepto de unidad o del uno trascendental, raíz del sentido de lo uno en lo predicamental o matemático); y sobre ello vuelve a explayarse en *In Metaphys.* X, lec. 2, nn.1940-42, 1954-1959.

⁹ "Per mensuram cognoscitur aliquid sicut per principium cognoscendi: per sensum autem et scientiam sicut per potentiam cognoscitivam aut habitum cognoscitivum (...) Et sic accedit nobis quod in sentiendo et sciendo *mensuramur per res quae extra nos sunt*" (THOMAS AQ. *In Metaphys.* X,lec. 2, n. 1956-1957). En donde, aunque es el hombre el que ejercita la medición, sin embargo, la medida activa no está en el sujeto receptor, como opina el idealismo, sino que proviene de los objetos externos y se impone a nuestra mente, por la experiencia sensible y la ciencia.

Se ha de tener en cuenta que, como se dice [Aristóteles] en el libro X de la *Metafísica* (c. 1; 1052 b 18ss.) en todo plano genérico de entes (*in quolibet genere*) debe haber algo primario, que sea lo más simple en dicho género y como medida de todas las cosas que pertenecen a dicho género Y dado que la medida ha de ser homogénea [proporcionada] con lo medido, esas [proposiciones] primeras inmediatas e indivisibles, deben estar en consonancia con la diversidad de los planos genéricos (*secundum diversitatem generum*). Esto significa que no ha de ser igual en todo. Así, en el peso se toma como unidad indivisible la *onza*, esto es, el peso más pequeño, que, con todo, no es algo del todo simple, pues cualquier peso es divisible en pesos menores, pero se toma como algo simple por suposición. En las melodías musicales, se toma como principio unitario el *tono*, que consiste en una proporción sesquioctava, o bien la *diesis*, que es la diferencia de *tono* y *semitono*. Y así, en los diversos planos genéricos existen diversos principios simples.

En los silogismos el principio son las proposiciones [premisas universales], de modo que es preciso que la proposición simple, siendo inmediata ["per se nota"], sea algo *uno*, siendo la medida en los silogismos. Pero la *demonstración* [científica] añade sobre el silogismo, el ser lo que produce ciencia. Pues el hábito intelectual (*intellectus: habitus principiorum*) se compara con el hábito científico (*scientia*) a la manera de lo uno y simple respecto de lo múltiple. Pues la ciencia se forma por el proceso que va desde los principios a las conclusiones; mientras que el hábito intelectual (*intellectus*) es como una aceptación simple y absoluta de los principios evidentes *per se*. Así el hábito intelectual responde a las proposiciones (o enunciados) inmediatos [intuitivos]; en cambio el hábito científico responde más bien a las conclusiones, que son [enunciados o] proposiciones mediatas [obtenidas por demostración]¹⁰

¹⁰ THOMAS AQ. : *In Post. Analyt.* I, lec. 36, n. 318)

Sobre el carácter propio de la idea de "medida"

En cuanto al carácter del concepto de "medida" (*mensura, mensurare...*) se da por sobrentendido que tal idea implica normalmente la idea de "cantidad" (*quantum, quantitas*). Pues, en efecto, el concepto de "medir", por una parte, hace referencia a la facultad del ser que es capaz de calibrar la cantidad de algo, que tiene la facultad de distinguir, dividir, comparar y ordenar lo múltiple. Tal "ser" es claramente el *homo sapiens sapiens* o "animal racional" y justamente en cuanto racional y capaz de comprender lo diverso y lo común comparativa y universalmente.

Por otra parte, hace referencia a lo medible o "medido", que debe ser algo cuantificable o *quantum*. Ahora bien, en el uso vulgar y filosófico, la *quantitas* se entiende en un triple sentido¹¹:

a) Como *perfección* o madurez, o nobleza esencial, grado de ser, acto, forma, etc (*quantitas perfectionis*)

b) Como *cantidad* extensiva (predicamento: *quantitas molis*), magnitud extensiva, cantidad numérica, masa, volumen, peso, etc.

c) Como cantidad *intensiva*, que es más propiamente una forma de *cualidad*, sea en las cualidades reales, sea en el grado, sea en la eficacia operativa (potencia activa, *quantitas virtutis*), sea fuerza (*virtus*), cantidad energética o cantidad de movimiento y aceleración.

¹¹Cf. THOMAS Aq.: *Sth.* I, 42,1, 1m; C. G., I, 43; *De Malo*, q.7, 2c

Por otra parte, en cada una de estas acepciones semánticas (excepto quizás en la primera) la cantidad puede entenderse como grado de *extensión* (*quantitas dimensiva*, con sus modos: dimensiones, magnitud, número, peso, etc.) o bien como grado de *intensidad*. Y dentro de ello, tendríamos dos planos fundamentales:

a) Grado de *igualdad*¹², ya sea en la semejanza, ya sea como equilibrio y proporción en las dimensiones o en la intensidad y en la eficacia energética, operativa o funcional.

b) Grado *de máximos y mínimos*: se entiende dentro de un mismo género de entes, en una visión incluso trascendental, analógica, según proporciones o semejanzas proporcionales.

En este sentido se dice que “lo máximo en un género de entes dado es el principio de todo cuanto hay en dicho género”. Pero esto puede ser, a su vez, en un doble sentido:

1) O bien, mirando al *origen o principio causal* de las cosas, con un sentido de conocimiento y acción práctica: i) Ya sea principio *inicial* o génesis (*prioritas secundum esse in tempore*, el *fieri*): lo potencial, lo pasivo, lo *mínimo*. ii) Ya sea principio activo o causa productora, eficiente, modelo ejemplar y *máximo* de perfección.

2) O bien, mirando al “principio” de simple conocimiento *teórico* (“principios de las ciencias especulativas”: sean principios comunes de la razón, sean principio propios o específicos en cada ciencia particular.

En este caso, debemos tener en cuenta que lo “primero” (principio de conocimiento) no es lo primero en el ser o

¹²Cf. *Sth.* I, q. 42, 1, 2m

perfección. Al contrario¹³, lo primero en el ser, lo más fundamental o esencial, así como lo primero en el causar (las causas primeras o más universales) suele ser lo último en el conocimiento; es decir, lo que se consigue como resultado (conclusiones) de la investigación (empírica o racional, discursiva). Así, pues, bajo este aspecto o plano, comenzamos por lo más fácil de conocer para nosotros (*quoad nos*) y vamos progresando en el conocimiento del mundo real hacia lo más radical (primero *quoad se*); vamos progresando, descubriendo nuevas verdades, apoyados en las verdades o teorías ya bien establecidas.

Es claro que este conocimiento lo vamos formando inicialmente, como casi todos los conceptos primarios, a partir de la experiencia, en interacción con los objetos que tienen extensión, peso, duración o grado de intensidad. Sería absurdo pensar que fuera un concepto *a priori*, completamente independiente de nuestra experiencia del mundo.

Observación

En este caso, lo que es “principio propio” del conocimiento, tanto científico, como vulgar o común, no es lo máximo cognoscible *secundum se*, sino lo mínimo, esto es, lo más fácil y como más cercano a nuestras posibilidades

¹³Frente a los "ontologistas" clásicos, según los cuales "primum in esse est primum in cognitione", debemos afirmar que "primum in esse vel causare est ultimum in cognitione", como sabemos por experiencia. O más bien, debemos hacer una distinción: Lo que es primum in esse, es primum in cognitione quoad se (ya que lo más actual es también lo más cognoscible en sí mismo), pero es lo más difícil de conocer quoad nos (que procedemos desde la potencia o la ignorancia, al acto del saber con certeza)

de conocimiento. Y teniendo en cuenta que nosotros despertamos a las impresiones del entorno mundanal mediante las impresiones o estímulos sensibles, debemos concluir con que las “medidas”, que se hayan de tomar como “principios propios” de cada saber científico deberán pertenecer a *lo mínimo o lo más primario* de nuestras facultades cognitivas.

Por otra parte, y dentro del área del conocimiento teórico, todavía deberíamos tener en cuenta la distinción entre el conocimiento abstracto, esto es, la *cantidad en abstracto*, tal y como se toma en la Matemática pura, y la cantidad o la medida *en concreto*, esto es, de tal extensión, peso, intensidad o grado en un objeto concreto, individual. Pues en efecto, las medidas o los datos con que funciona la ciencia abstracta, sobre todo, si es ciencia formal (lógica, matemática) pueden tener un sentido de exactitud o justeza absolutas; y ello, justamente porque prescinden (abstraen), sino de toda materia, sí de la llamada “materia singular o signada”, esto es, la que constituye o forma lo individual. Mientras que, en el estudio más concreto, como es el método inductivo o experimental, en que se trabaja con entes concretos, los resultados de mediciones o conjunto de datos puede que no posean la misma exactitud formal; pero, en cambio, poseen la cualidad del realismo objetivo¹⁴.

Por lo demás, se insinúa en algún texto que en ciertos casos una medida puede ser tan homogénea que, "en su propio género sea medida de sí misma, como se mide la

¹⁴Ello explica, al menos en parte, las discusiones o discrepancias en los resultados entre los métodos formales de la Física matemática y los datos empíricos de la Física experimental.

línea por la unidad de línea y el tiempo por el tiempo [por la unidad de duración sucesiva]"¹⁵.

Otra característica para la medida en el orden práctico es que no siempre es absolutamente cierta e inmutable. Y ello porque lo práctico versa acerca de lo contingente y lo variable, por una parte, y, por otra, la regulación humana no es infalible ni absolutamente inmutable o determinística¹⁶.

Sobre la diversidad de las "medidas"

Siguiendo lo anteriormente indicado, de que en los diversos planos o géneros existen diversos principios, y siendo la "mensura" principio, como se ha dicho, se sigue que existan también diversas medidas o funciones de lo que llamamos "medir". Una primera distinción es, según se ha visto, la que corresponde a los dos tipos de entendimiento: el especulativo y el práctico¹⁷.

a) *En el especulativo* la "medición" posee un carácter objetivo, es decir, que son los objetos los que "miden" y determinan la verdad del conocimiento, pues se trata de que sea la potencia cognoscitiva la que se debe adaptar al objeto, en cuanto es receptiva y debe ser informada o determinada por la forma de los objetos. Así, aunque sea el sujeto el que toma la iniciativa de "medir" como la de abstraer la forma de lo medido de los objetos concretos (función del llamado *Intellectus agens* o *Nous poietikós*), sin embargo, el que conoce es el llamado

¹⁵ Cf. *De Pot.* q. 3, a.17, ad 24m

¹⁶ Cf. *Sth.* I-II, q. 91, 3, 3m; q. 97, 1, ad 2m.

¹⁷Cf. *In De Trinit.* q. V, a. 1c.

Intellectus patiens (Nous pathetikós) en cuanto es receptivo de la impresión de los objetos.

En consecuencia, es un carácter propio de la medición en ciencia teórica el de imponerse la forma del objeto o sus propiedades observadas a las facultades cognitivas¹⁸. Es la base de un auténtico realismo científico crítico.

Por ello yerran totalmente los filósofos racionalistas e idealistas, que, como Kant, suponen o presuponen erróneamente que sea el juicio del sujeto el que se impone en el conocimiento de los objetos en la intuición sensible¹⁹

¹⁸ Como indica Tomás: "Et sic accidit nobis quod in sentiendo et sciendo *mensuramur per res quae extra nos sunt*" (THOMAS AQ. *In Metaphys.* X,lec. 2, n. 1956-1957). Así pues, en el *realismo científico* no se trata de un objetivismo ingenuo, sino crítico y fundado en una seria psicología reflexiva del conocimiento.

¹⁹ Cf. *Crítica R. Pura*, Prol. 2ª edición, B XVII-B XXI.- Apelar a la "revolución copernicana" - como hace Kant- es otro error de interpretación de la ciencia astronómica, pues Copérnico no concluyó imponiendo su juicio o sus hipótesis a las estrellas, sino acomodando su conocimiento o sus hipótesis a los movimientos de los astros. Justamente es lo que hacen todos los buenos científicos; desechando sus hipótesis o teorías, cuando no coinciden con los datos experimentales. En el fondo, el fallo de Kant está en el dualismo antropológico cartesiano, aceptado ingenuamente, de "res cogitans" y "res extensa", que hace imposible la conexión de lo racional con lo experimental y juzga lógicamente imposible que conozcamos cosas en sí, reduciendo el conocimiento teórico a conocer apariencias fenoménicas...

Una forma moderna de este agnosticismo y por prejuicios filosóficos de ciertos científicos, sería la famosa interpretación de la Física cuántica. Llamada "interpretación de Copenhague" (Niels Bohr y epígonos), según la cual, al "medir" los fenómenos, los cambiamos totalmente, de modo que nada podríamos decir ni conocer realmente de los objetos físicos a nivel de las partículas elementales, etc. Esto, con todo, requiere una más larga explicación, que daremos posteriormente.

b) Otra cosa es *en el plano del entendimiento práctico*, el cual dirige lógicamente y ordena e *impone* sus leyes a las operaciones y a sus efectos. Aquí la "medida" adquiere un carácter subjetivo ya que es una "ordenación de la razón práctica". Se llama "ley"²⁰. Y esa idea de "ley" tiene sus aplicaciones y sus diferencias en los diversos campos de lo práctico: moral, sociedad, política, arte, tecnología, etc. Por lo que siendo "regulativa" de tales campos prácticos, se entiende como "medida", esto es, medida subjetiva.

Y la razón es porque en lo práctico, el principio básico es el fin u objetivo, el cual, siendo lo último en la consecución, es lo primero (*principium*) en la intención, esto es, determina y regula los medios y las acciones para su consecución. Los fines son también diversos: uno es la verdad (tenemos el arte de la Lógica); otro es el bien moral o perfección individual (tenemos la Ética, la educación o formación personal); otro es la belleza (tenemos la regulación de las artes bellas) otro es la utilidad (tenemos la tecnología), otro es el bien común de la sociedad (tenemos el arte de la política o de gobierno), etc.

²⁰ Para el plano de los actos morales o de la Ética, cf. TOMÁS DE AQ.: *Sth.* I-II, q. 90, a. 1, ad 1m: "Cum lex sit regula quaedam et mensura..." Cf. *Ibid.* ad 2m; art. 2c

Las propiedades de la "medición", como principio propio de conocimiento²¹

Luego, en diversos textos encontramos también señaladas algunas propiedades de la "mensura", en cuanto debe considerarse, junto con las definiciones reales, un principio propio e inmediato del conocimiento. Señalamos las siguientes:

1) Se ha de presuponer que entre lo medido y la unidad de medición debe haber alguna *diferencia u otredad*, pues de lo contrario sería medir algo por sí mismo. En cuyo caso la medida así individualizada, no nos aportaría ningún conocimiento nuevo. Por tanto, debe ser diversa también según los diversos planos de lo real²² o modos diversos del ser real, pues el ser como tal, "se dice de muy diversas maneras", como ya advirtió Aristóteles²³. Según esto, se enuncia como principio general que "en donde quiera haya una diversa "ratio" de conocimiento, allí debe suponerse también diversidad de "mensuras" o de unidades

²¹ Cf. ARISTÓTELES: *Metaphys.* X, c. 1; THOMAS AQ.: *In Metaphys.* X, lec. 2, nn.1937-1960. Al final, como epilogando, concluye: "Es propio de la naturaleza de la unidad el ser "medida" (mensura). Y esto propiamente se da en lo cuantitativo ; luego también en lo cualitativo [intensivo] y en otros géneros [de entes accidentales, como el *ubi* (espacio)- o el *quando* (tiempo). Ya que la medida (mensura) debe ser algo indivisible, ya según la cantidad, ya según la cualidad. De lo cual se sigue que lo uno sea indivisible, ya absolutamente (simpliciter) como la unidad, que es principio del número, ya relativamente (secundum quid), es decir, en cuanto es uno, como se ha dicho de otros tipos de medida"

²² Cf. *Sth.* I, 3, 5, ad 2m; I-II, 18, 4; q. 90, 1, 2m; *In Post. analyt.* I, lec. 36, n. 318;; *Pot.*, 7, 4, ad 7m., etc.

²³ Cf. *Metaphys.* IV, c. 1 (1003a 33)

mensurantes"²⁴. Es un principio genérico, que debe matizarse posteriormente.

Tal diferencia o diversidad no puede llegar a ser puramente equívoca, pues los equívocos puros (p.e. "pez", dicho de un tipo de animales y de una forma de asfalto o hasta de una medida de ignorancia...) solamente coinciden en tener el mismo nombre, pero con significación del todo heterogénea

2) Por tanto, la "medida" debe ser *homogénea con lo medido*²⁵. Esto es, lo que se tome como *unidad* de medida en un género o campo determinado, ha de ser homogéneo con los objetos de dicho campo. Esto significa que p.e. no puede aplicarse una medida de tipo cualitativo para calibrar una cantidad, o algo masivo para calibrar p.e. la calidad de una forma de política o de arte... A no ser de modo muy indirecto; como p.e. la dilatación del mercurio para "medir" la temperatura...

En efecto, esa homogeneidad o coincidencia en el género puede y debe entenderse con cierta amplitud. Pues la semejanza o concordancia de dos entes puede hallarse en planos diversos. Por supuesto, no se requiere que sea una identidad individual, algo idéntico consigo mismo, como hemos dicho. Puede ser según semejanza *unívoca*, de la misma especie o género; o bien según una semejanza

²⁴ Cf. THOMAS. AQ.: *In I Sent.*, d. 19, q. 2, a. 1, ad 2m.

²⁵ Cf. THOMAS AQ.: *Sth.* I, 3, 5, 2m, etc. En todo caso, se ha de entender que se trata de una medida proporcionada; como se matiza en ad 2m y en *De Pot.* q.7, 4, ad 5m se añade que ello puede suceder también en el plano de las causas ejemplares, en las que *summum exemplar* o *summum analogatum* pudiera ser medida desproporcionada.

analógica, en el sentido de proporcional (*analogía = proportio*), sin llegar a ser puramente equívoca.

Esto nos permite saltar de unos planos entitativos a otros muy diversos, (con tal de que no sean puramente equívocos); p.e. desde lo físico a lo psicológico, a lo moral o a lo espiritual²⁶.

3) La unidad de medida *debe ser proporcionada*²⁷ con lo que se quiere medir. Esto es, si se aplica a géneros diversos, pero no equívocos, debe haber alguna proporción o simetría analógica, como cuando decimos p.e. "temperatura del color" (en fotografía). o "frialdad de la especulación pura", etc. Por lo mismo no puede aplicarse para "medir" lo desproporcionado, p.e. no pueden trasladarse nuestros conceptos finitos de "inteligencia" o de "bondad", como "medida" de los mismos conceptos aplicados a un Ente infinito (se entiende para calibrar la intensidad de los mismos), ya que no hay proporción: la supuesta "analogía" implicaría distancia infinita²⁸. Pero, como vemos a continuación:

4) La unidad de medida debe ser *determinada o finita*²⁹, ya que una unidad de medida que fuera indeterminada o in-

²⁶ Así p.e. si decimos que toda "ley" es medida, ello puede ser aplicado a la naturaleza ("leyes naturales") a partir de y por analogía con lo que entendemos como regulaciones o normativas de las acciones humanas libres ("leyes positivas"): cf. *Sth.* I-II, q. 90, a. 1.

²⁷ Cf. Thomas Aq.: *In Post. analyt.* I, lec. 36, n. 318, etc.)

²⁸ Es claro que estos ejemplos requieren de matizaciones ulteriores, como p.e. las que hace Tomás en: *Sth.* I, q. 13, a. 4; *C.Gent.* I, 34; *De Pot.* q. 7, aa. 1-5; p.e. *Ibid.* art. 5, ad 13m.

²⁹ Cf. ARISTOT.: *Physic.* V, c. 3; THOMAS AQ.: *In Physic.* V, lec. 5, n.

finita, en cualquier orden que fuera, no podría darnos una medida cierta y determinada de su cantidad o intensidad. Por lo que no podría ser un principio de conocimiento. Se ha supuesto que el concepto de "medida" (mensura) implica ante todo referencia a la cantidad³⁰; es decir, lo que se "mide" es un modo de calibrar su cantidad o su intensidad.

Esto debe presuponerse, tanto en las "medidas" que tienden al conocimiento teórico, como especialmente en las "medidas" (leyes) que regulan el orden práctico. Así, es claro que tales leyes ("tomar medidas") han de ser algo determinado, finito y con lenguaje homogéneo claro. De lo contrario, si son algo indeterminado en modo alguno pueden ser principio regulativos de las acciones prácticas, sean en el plano que sean (especulativo, moral, político, técnico, artístico, e incluso lúdico...).

688. Aunque se señala a propósito de la unidad de medida de lo continuo y se pone el ejemplo de la línea recta. Expone Tomás: "Et quia omnis mensura debet esse finita (alias non posset certificare quantitatem, quod est proprium mensurae) ideo distantia maxima quae est inter duo non potest mensurari secundum lineam curvam, sed solum secundum lineam rectam, quae est finita et determinata". Es decir que, para medir la distancia máxima entre dos puntos del espacio, no puede tomarse como patrón de medida la línea curva, que puede ser indeterminada, ya que entre dos puntos pueden trazarse infinidad de curvas posibles; debe tomarse la línea recta, que es finita y determinada, ya que es "la más corta entre dos puntos cualesquiera", como suele definirse.

³⁰ Cf. ARISTOT. *Physica*. IV, c. 12; THOMAS AQ.: *In Physic*. IV, lec. 20. n.609; etc.

Carácter y sentido de la unidad de medida

Mas no basta con decir que la unidad de medida debe ser algo proporcionado a lo medido. Tanto en el plano del conocimiento teórico, como en el plano de la regulación práctica. Dado eso por supuesto, y lo anteriormente afirmado, que lo que sea “medida” es como “principio” en uno u otro plano o género, la pregunta ahora es: ¿de dónde se ha de tomar la unidad de medida en cada género?

Pues no cabe duda de que dentro de cada género de entes existen lo máximo, lo mínimo y los parámetros intermedios. Y, por otro lado, es evidente que los resultados de las mediciones dependen muy notablemente de lo que se tome como unidad de medida en cada género o criterio de valoración. No puede ser lo mismo lo que se tome para conocer, que lo que se tome para regular o construir. Y, por otra parte, es muy diverso el tipo de conocimiento del plano psicológico, estético, ético, etc. del plano físico o material. Y hasta dentro de este tipo o género, hay medidas diferentes, como del peso, de la extensión o volumen, de la cantidad, en el grado, etc.

Comencemos, pues, por investigarlo en los dos planos indicados, el cognoscitivo o teórico y el práctico. Siendo en ambos la “medida” un *principio*, no tiene el mismo sentido en uno y otro campo.

a) *En el plano de lo práctico*, como hemos indicado, la unidad de medida tiene el carácter de causa o de eficiencia regulativa. Y hemos indicado que en este plano es la causalidad final o motivacional lo que se ha de tomar como punto de mira para la efectividad adecuada de lo práctico

regulable³¹. Tenemos diversos fines u objetivos: lo bueno en sí, lo perfectivo, lo útil, lo estético, lo recto y honrado, etc. (Descartando lo que se dice “lo políticamente correcto”, por ser bufo y siempre contingente o pasajero, irracional...)

En este plano, parece ser que lo primero en su género, como causa de todo cuanto se halla dentro del género, la unidad de medida o referente valorativo debe ser *lo máximo, lo mejor de cada género*. Y así diremos con Tomás de Aquino que “lo más y lo menos [que son categorías de la medición] se dicen de cosas diversas según que se hallen más o menos próximas a lo que es máximo [en tal género]”³². Así, si se tratase de cuál deba ser la unidad de referencia en la bondad o en el arte o en la gobernación, etc., debemos atender a lo mejor o incluso *lo máximo* en dicho género. Y la razón es que siendo el fin el motor de toda actuación (el amor del fin, suele decirse vulgarmente) es claro que lo que sea el fin intentado en cada orden o plano de cosas deba tomarse como “medida” de cuanto deba obtenerse en dicho género. Y, como es claro, será el fin último o determinante en cada género, ya que es el motor definitivo y determinante de las acciones.

Esto lo ejemplificamos en lo que llamamos “ideales” (causa ejemplar, que no “ideologías”...), como modelos de conducta o de actividad en un orden dado. Así en educación, mirando a los mejores y más perfectos; en las “leyes” atendiendo a las fundamentales (constitucionales)

³¹Dice TOMÁS: "Et ita est in omnibus quae quaeruntur propter finem, quod eorum quantitas [mensura] est assumenda secundum quod competit finit" (In Ethic. I,lec. 19, n.228)

³²Cf. *Sth.* I, q. 2, a. 3. Es, como se sabe, el principio usado por Tomás en la *Cuarta vía*.

procurando que sean lo más adecuado, etc., etc. Como en las artes y los deportes se deben poner como modelos y ejemplos a imitar los mejores o más excelentes; no los peores o menos calificados.

Objeción

Alguien objetará que, según Aristóteles, en lo virtuoso (*quantitas virtutis*) debemos buscar lo que constituye el término *medio*, esto es, ni lo mejor ni lo peor, evitando los extremos. Lo que parece coincidir con la idea moderna de buscar la igualdad o la “medianía” estadística en todo...

Respuesta

Pienso que esto sería una falsificación o mala intelección de lo que significa para Aristóteles y seguidores eso de “término medio” en las virtudes morales³³. No se trata de medianía o mediocridad. Sin entrar ahora en el tema, diremos que la *medietas virtutis* no tiene un sentido cuantitativo, como el medio matemático, sino cualitativo. Diríamos que es como la cima de una montaña en la que coinciden el ascenso y el descenso, esto es, el medio en el *esfuerzo* (*vis, virtus*) entre dos extremos cualitativos.

b) *En el plano de lo teórico o especulable*: La diferencia con el plano de lo práctico (*praxis*) es que aquí lo que determina el resultado de medición no es una causa eficiente o potencia activa, sino el

³³Cf. ARISTOTELES: *Ethic. Nichom*, II, c. 5; 1106 b35), etc., THOMAS AQ.: *In Ethic.*, IV, lec. 6, n. 317; lec. 7, n.319; lec. 8, n. 741; VI, lec.1, n. 1109) etc. Tomás de Aquino dice que "medium virtutis non attenditur secundum quantitatem rei, sed secundum rationem rectam" (*In Ethic.* IV, lec. 8, n.741)

carácter pasivo y receptivo de las facultades cognoscitivas. Según los tomistas, en las facultades activas, como la voluntad, el sujeto actúa ad extra; mientras que en las potencias cognoscitivas el efecto se consume en la inmanencia y receptividad de cada facultad. Es decir, es la facultad lo que queda “medido” y determinado por el estímulo y el objeto propio. Pues incluso en la acción de juzgar o en la de abstraer, el término último es la expresión (*verbum*) de lo conocido por la potencia respectiva, en cuanto in-formada por el objeto. Es la tesis fundamental del realismo objetivo aristotélico, que coincide con el científico actual.

Así pues, si en el plano de lo práctico la unidad de medida o el criterio de valoración se ha de tomar en cada género de lo mejor e incluso de lo máximo, en el plano de lo especulativo tal unidad se debe tomar *de lo mínimo*, de lo que es “principio” elemental de conocimiento de objetos, según el género de que se trate.

Así p.e., en Matemática pura (Aritmética) la unidad de medida es la unidad numérica, llamada “principio de numeración”. En Geometría la unidad de extensión, la línea recta, como la distancia más corta entre dos puntos del espacio. O bien, la forma más elemental de los polígonos, que es el triángulo (o la circunferencia, para lo curvo). Igualmente, en este conocimiento matemático el

punto de partida funcional más elemental son las operaciones más elementales, como sumar y dividir. Lo que posteriormente se va complicando, tanto en objetos, como en funciones, para dar lugar al crecimiento de la ciencia, tal cual hoy se conoce.

Pero ocurre algo similar en la Metafísica, en que la intuición elemental de lo existente, como tal, a través de la experiencia humana completa (sensibilidad más racionalidad) es el punto de partida de la especulación metafísica: el ser, como tal y todo cuanto se contiene en tal concepto, obtenido por medio de una abstracción formal inclusiva³⁴. Toda la Ontología es un proceso resolutivo (*resolutio* = análisis) del contenido esencial, existencial y causal, implicado en la intuición primordial del ente, en cuanto tal ($\tau\omicron\ \omicron\upsilon\ \eta\ \omicron\upsilon$).

Y eso mismo ocurre en la Ciencia natural. Se comienza por los datos más elementales respecto de los seres naturales (orgánicos e inorgánicos) así como de sus energías y operaciones. Advertimos que el orden de construcción de la naturaleza es partir de lo más elemental, lo fundamental o primario, para ir construyendo el resto sobre ello. En cambio, el orden de nuestro conocimiento es

³⁴Remitimos a nuestro estudio: "Abstracción formal y separación en la formación del ente metafísico", en *Sapientia*, 2004 (59)139-178

exactamente en dirección contraria: partimos de lo compuesto, de lo complejo y avanzamos hacia lo más simple, que es también lo más esencial o fundamental. La naturaleza comienza por lo simple, lo genéticamente primero (ello es más claro en los entes vivos, en la embriogéneis) y progresa por evolución y compositivamente hasta la perfección adulta. Es un proceso sintético. Pero en el orden cognitivo se procede a partir de las síntesis de lo natural, por reducción o resolución analítica, desde lo más accidental, pero *prius quad nos*, hacia lo más simple y fundamental.

Por tanto, el “principio de medición” en el plano especulativo no es lo más perfecto o lo más cognoscible *quoad se*, sino lo más elemental y posible para el que pasa desde la ignorancia al conocimiento.

Es cierto que no siempre es dado llegar a descubrir lo mínimo constitutivo de los entes naturales; p.e., la constitución de los entes materiales; pero se tiende y se va consiguiendo llegar a las “partículas más elementales” de lo material. Y respecto de las medidas energéticas, que operan en el universo físico, la unidad energética elemental es, como se sabe, la Constante de Plank, por haber sido formulada por el gran físico-matemático Max Plank (h); y cuyo equivalente es: $6,62 \times 10^{-34}$ J s. Esta ley significó,

como es sabido el punto de partida de la moderna Física cuántica, introduciendo el concepto de *quantum de energía*.

Corolario 1. *Las mediciones y el principio de simetría*

Los científicos más eminentes de la Física-matemática cuántica tienen como un principio importante la simetría de la naturaleza para interpretar en sus cálculos y predecir hechos y hasta la existencia de partículas elementales, todavía no descubiertas³⁵. Y ello es, al parecer, un método que ha dado excelentes resultados en la investigación. Dado que "simetría" indica medida y proporción, intentaré hacer algunas reflexiones sobre el tema.

Existencia y tipos de simetrías

La simetría, como cualquier otro tipo de medida, la encontramos en planos y formas muy diferentes. Comenzado por los planos, diremos la hallamos, ante todo y de modo muy evidente, en un plano abstracto y formal, lógico-matemático. Pero luego vemos que se halla también - y por ello puede ser medida (*metron*), instrumento adecuado de medida y - en diversos planos concretos de lo real material (no entramos por ahora en su presencia en planos inmateriales o metafísicos).

³⁵Cf. entre otros la interesante obra de denuncia y reflexión de Sabine, HOSSFELDER: *"Perdidos en las Matemáticas. Cómo la belleza confunde a los físicos*. Trad. De Jorge Paredes (Ariel, 2019)

Las simetrías en abstracto

Comencemos por la "simetría" en un plano muy evidente: la Matemática pura. Tenemos que entre las propiedades de los números - algunas muy sorprendentes, como la conocida y famosa de los "números" del matemático medieval Fibonacci- tenemos:

La base o principio de toda simetría, y como la raíz de la misma, es la unidad o el primer número cardinal. Es lo que ya Aristóteles consideraba como principio de pluralidad y de diversidad. Y es que, como es sabido, es la idea abstracta de "unidad" lo que se toma como medida para cualquier calibrado de cantidad, peso, volumen o grado de energía, etc

Ahora bien, la idea de simetría requiere comparación entre cantidades y proporciones o formas similares, paralelas, armónicas, etc. Por ello la simetría no se halla en la comparación de lo individual consigo mismo. Así la simetría inicial y primaria, origen de todas las demás la tenemos en el primer número par, el 2. En el que se comparan dos unidades que son exactamente iguales en su concepto abstracto. Es la suma de dos impares comparados entre sí. Y así es como el inicio o principio de simetría para todos los cardinales pares.

Pero también la advertimos en los impares, en cuanto son la suma de un par y la unidad. Así tenemos la simetría primaria para los impares, que es el 3. Es como la unión de par e impar. Pero es principio de simetría para los múltiplos siguientes: 6, 12, 18, 24, etc. Luego la simetría del número 4, como unión de dos pares (2+2).

Incluso en los números primos, que se consideran como los disimétricos, tenemos la raíz de toda simetría, ya que, como es sabido, cualquier número primo es divisible por sí

mismo (en lo cual no hay propiamente simetría) pero está originado o formado por un número par y un impar ($x+1$; p.ej.: $7=6+1$; $11=10+1$; $17=16+1$, etc.); lo que son como las raíces de toda simetría. Sucede aquí, pienso, como en los desacordes musicales, que pueden constituir una simetría expresiva en el conjunto de una obra.

La simetría abstracta la encontramos de modo muy intuitivo en la geometría. En la geometría lineal, dos líneas paralelas (rectas o curvas), son simétricas; igualmente dos rectas que se cortan, en cuanto forman un ángulo determinado sería como la unidad radical de simetría. En efecto, la directriz forma dos ángulos simétricos y así sucesivamente según las divisiones en números pares.

Algo similar podemos ver en la geometría plana, bajo múltiples aspectos: división del triángulo mediante las líneas que unen el punto medio de sus tres lados. Es como la simetría radical de los fractales, que forman composiciones de figuras simétricas por división o duplicación de sí mismas. En las figuras volumétricas es fácil encontrar múltiples puntos y ejes de simetría, como sabe cualquier estudiante de matemáticas elementales.

Ahora bien, es de notar que estos tipos de simetría se dan en un plano de abstracción de lo concreto. Aquí, al abstraer de circunstancias singulares y concretas la simetría perfecta se muestra casi intuitivamente: formas simétricas exactas. Pero en los entes naturales concretos hallamos una como pretensión o acercamiento a la reproducción de las formas simétricas; si bien, con la inexactitud o imperfección de lo concreto, ya que esto no puede prescindir de las circunstancias individuales indeterminables. Y lo individual o singular (al menos en la materia) es, por lo mismo, variable e indeterminado con una indeterminación

que está limitada por el orden de las formas y proporciones simétricas. Lo totalmente indeterminado carece, por lo mismo, de orden y de *definición* o “terminación”.

Pero en la naturaleza encontramos innumerables formas y casos de simetría. Solo que ya no es la simetría matemática abstracta, exacta; sino una aproximación al ideal abstracto. Es lo que vemos, p.e. en el cuerpo de los animales y en sus órganos (dos ojos, dos oídos) direccionales. Pero se halla de modo sorprendente en el mundo vegetal, no sólo en el individuo y sus partes equilibradas (un árbol, una espiga de cereal, etc.) sino incluso en sus partes, como ramas, hojas, florescencia, etc. Y hasta en el plano, al parecer más caótico, como el de los materiales de los cuatro elementos (tierra, agua, aire, fuego) encontramos ordenaciones, leyes, proporciones y hasta formas exquisitamente simétricas, como son *los sistemas de cristalización de los minerales*, las leyes de los movimientos brownianos, las equivalencias en los componentes de los átomos, etc. El que se haya podido establecer una *Tabla periódica* de los elementos químicos significa evidentemente que existe en la naturaleza misma inorgánica un principio regulador de simetría, de proporción de elementos constitutivos, de valencias, de modos energéticos (proporción de masa y energía), etcétera.

La simetría, como ley o principio propio de conocimiento

No solo, pues, en el plano abstracto de la ciencia matemática o especulativa en general, como hemos visto, sino también en el de la ciencia natural el hecho de la presencia de simetrías fractales y proporciones, en cuanto equivalen a “medidas” y determinaciones de la realidad

natural, pueden y deben ser considerados como principios propios o inmediatos del conocimiento. En realidad, al ser determinaciones de los entes, en sí mismos, se comportan como determinaciones en el conocimiento de los mismos y de sus estructuras universales. Es decir, equivalen a definiciones, pues definir es, como vimos, poner confines o términos. O mejor diríamos, reconocer tales determinaciones y expresarlas en las medidas correspondientes.

Diríamos que el principio y las leyes de la simetría se hallan como a medio camino entre el absoluto determinismo y el indeterminismo completo. Pues el determinismo del orden simétrico no es absoluto, ya que no impide, antes bien, requiere la diversidad de formas y proporciones. Y, por el lado opuesto, el indeterminismo absoluto no puede explicar el hecho del orden y las leyes de simetría y de sistemas naturales: lo absolutamente indeterminado es, no sólo indefinible, sino también incognoscible.

Y no solo en el plano de la especulación científica, sino también en el de la acción práctica (arte, técnica, política, didáctica, etc.) parece que debe prevalecer también el principio de simetría, en cuanto medida y proporción de los efectos u obras a realizar. Proporción de los medios a los fines, y de los fines a las causas eficientes, que se mueven por y hacia un fin; proporción de los materiales a la forma o estructura de los entes materiales y de las formas a las materias que han de in-formar, etc.

Diríamos que, en las artes bellas, en cuanto se busca equilibrio y proporciones en sus obras, pretende acercarse al ideal de simetría perfecta. Pero no por el hecho de que, como pretendía Platón, existiera un mundo extrasensible,

que fuera no sólo modelo y ejemplar de las formas simétricas matemáticas, sino porque tales formas simétricas, matemáticas, han sido formadas en nuestra imaginación o en nuestra mente por medio de nuestra capacidad para prescindir (abstraer) de datos y circunstancias concretas y quedarnos (extraer) con las formas exactas y las simetrías perfectas. En un momento posterior, el arte y la técnica van tratando de encarnar en la materia esas mismas formas y proporciones (ya sean bellas, ya sean útiles). En este sentido es verdad que el arte imita a la naturaleza; es decir, no copia simplemente, sino que “imita” o hace obras similares, ya que primeramente las extrajo de los entes materiales...

Sin duda que la medida en la tecnología es una forma clarísima de determinación y simetría. Lo es también en el plano de lo moral y lo político o jurídico, en el que decimos “tomar medidas” equivale a ser justos y ecuanímenes en los derechos de las personas.

Quizás el “principio de simetría” se corresponda en las mediciones con lo que llamamos “unidad de medida”. Es un principio constructivo y primario de orden práctico, base primaria de realización de lo existente. Pero justamente por ello, puede ser también como un método orientador de la investigación en el orden especulativo. Siempre y cuando no se tome tal principio de simetría en su pureza abstracta y en su exactitud matemática cuando se trata de interpretar el orden real de la naturaleza.

Dado que lo práctico trabaja en lo singular y concreto (pues las acciones son siempre acerca de algo singular), ello significa que los ideales de simetría no pueden aplicarse con el rigor y exactitud ni de la matemática, ni de la ciencia natural. Pero siempre serán como faros o ideales a intentar,

tanto en las ordenaciones o regulaciones de las acciones humanas (orden jurídico y moral), como en los objetivos prácticos de la utilidad técnica.

Corolario 2

¿Es posible que la "medición" de los fenómenos o su simple observación pueda cambiar la naturaleza de las cosas, de modo que no podamos conocer lo que las cosas son, sino "lo que nosotros ponemos en ellas al medir? Ello es, como se sabe, una interpretación moderna de algunos científicos, influidos por prejuicios de la filosofía idealista.

En principio, parece claro que, si la "medición" viene a ser una manipulación de la realidad, entonces no sería "medición" en el sentido de principio o de medio de conocimiento de lo medido, sino entrar en un camino falso, ya que desfigura el objeto a observar, etc. O sería un "medida práctica", como ley regulativa.

En segundo lugar, la ciencia experimental, en la que se hacen justamente las "mediciones" quedaría inutilizada, al menos en aquellos campos o sectores en que desfigura los objetos reales, como serían, según tales intérpretes, el universo de los fenómenos subatómicos o cuánticos.

Pero vemos justamente que esto no acontece en las mediciones u observaciones de los fenómenos naturales, al menos a nivel macroscópico. Así p.e. es claro que mediante el uso de instrumentos (microscopios, telescopios, espectroscopios, etc.) se hacen observaciones y mediciones y que ello puede modificar en alguna manera lo observado; pero no deformarlo. Ni más ni menos que nuestros sentidos en sus percepciones captan los objetos del mundo, no como

son o según la existencia que tienen en sí, sino según el modo de existencia que tienen en el sujeto cognoscente³⁶.

³⁶ Este es un principio repetido por Tomás de Aquino, lo que ha llevado a algunos a hablar de un "idealismo o subjetivismo tomista". Pero reconocer que el acto de conocimiento es siempre *de* un sujeto, no implica admitir que sea algo puramente *subjetivo*, subjetualidad no equivale a "subjetivismo" sistemático...

De Sto Tomás se citan: "*cognitio contingit sive est, secundum quod cognitum est in cognoscente* (*Sth.* I. 12. 4 c; 16. 1 c); o bien: *cognitio fit per hoc, quod cognitum est in cognoscente* (*Ib.* 59. 2 c); o bien: *cognitio non fit, nisi secundum quod cognitum est in cognoscente* (1 *Sent.* 38. 1. 2 c) o bien: *cognitio fit, secundum quod cognitum aliquo modo est in cognoscente* (*Cg.* I. 77) Cf. *Sth.* I, 12, 4; *Verit.* 1, 9; a. 11 i.f; 4,2,3m.; *Pot.* 9, a. 5; *C. Gent.* IV, c. 11, etc.

El examen de estos textos, lo único que nos dice es que Tomás no es un objetivista o un empirista-nominalista, sino que, según su teoría realista, lo que se entiende (*quod*) o se conoce directamente, no es la cosa en su misma existencia física, sino en cuanto se halla en el intelecto (*res* o *intentio intellecta*). Pero ésta no es tampoco el *quod* último o directo, sino *medium in quo* ("cum sit media inter intellectum et rem intellectam": *Verit.* 4,2,3m). Es *quod* (lo que) o término último solo en el conocimiento reflejo, ya que: "Dico autem /intentionem intellectam/ id quod intellectus in seipso concipit de re intellecta... et quod praedicata intentio non sit in nobis res intellecta, inde apparet quod *aliud est intelligere rem, et aliud est intelligere ipsam intellectionem intellectam, quod intellectus facit dum super suum opus *reflectitur...**(*C. Gent.* IV, c. 11)

Por tanto, no es un conceptualista (Ockham) o un idealista. Su teoría es mucho más matizada y su idealismo se refiere a que el sujeto es activo y forma en sí la especie del objeto que entiende. Pero tal especie no es lo que conoce directamente, o *in actu signato*, sino por medio de un acto de *reflexión*.(cf. *Sth.* I, q. 85, a. 2c). En efecto, vemos directamente los objetos externos; pero los vemos por medio de las imágenes que se forman en la retina. Ahora bien, no vemos directamente tales imágenes retinianas, sino por medio de una estudio reflexivo, al percatarnos de que las cosas no se hallan en nuestro ojo en su realidad física, tales como existen en sí mismas; sino ulteriormente,

Ahora bien, esto no equivale a pensar que cambien la naturaleza esencial de lo observado (fuera de los casos de un subjetivismo voluntario y ciego). Un telescopio no cambia la naturaleza de las estrellas, ni un microscopio la de los entes microscópicos. Y ello es razonable, ya que en tal caso nuestros sentidos no habrían evolucionado justamente para captar el mundo real (lo mismo que se supone en los animales). Antes, al contrario, ya que cada sentido es actuado y funciona justamente en cuando movido por el estímulo propio u objeto formal propio; de modo que, sin tal estímulo formal, no funciona. Luego si funciona, solamente puede suceder que sea captando el objeto formal o estímulo propio.

Más aun, funcionan dentro de unos famosos umbrales, conocidos ya por los antiguos (aunque medidos modernamente) y fuera o al margen de los mismos no perciben su objeto: así p.e. no oímos ni los infrasonidos, ni los ultrasonidos. Se da ignorancia, pero no error; se da intuición o visión inmediata del objeto formal propio, pero no necesariamente equivocación.

Se dirá que tales tesis valen para el mundo macroscópico, pero no para el microscópico, en el que al parecer están vigentes otras leyes, que parecen oponerse al sentido común, como p.e. la dualidad de onda partícula de la luz, etc.

A esto diremos que las "leyes" del mundo material o de la materia en general deben ser esencialmente las mismas

al estudiar la anatomía y fisiología de la visión Los textos de: *Pot.* 9,5 y *C. Gent.* IV, 11 son de suma importancia para el tema del conocimiento intelectual. Son claves de la teoría tomista, como media entre el idealismo extremo y un crudo empirismo.

para todo cuerpo o tipo de energía materiales. Si tales partículas o quantums energéticos se consideran como bases y principios constitutivos radicales del universo material macroscópico, no puede ser que funcionen por leyes esencialmente diversas o simplemente heterogéneas. Debe haber aquí algún error de interpretación en las teorías de la Física cuántica. Las leyes constantes y universales de la materia, como tal, son comunes a todo ente material; incluso aunque no sean unívocas en sus funciones concretas en los diversos planos del mundo material (inorgánico, orgánico, reino vegetal, reino animal, etc.)

Por otra parte, si los fenómenos cuánticos o los estados de las partículas elementales no son observables y cognoscibles en sí directamente, siquiera sea con el refuerzo de instrumentos adecuados, tampoco pueden ser "medidos", ni determinados científicamente. Todo lo que se "mide" pertenece a lo *quantum*. Pero si los fenómenos cuánticos no son conocidos en sí de alguna manera objetiva y verdadera, tampoco serían "mensurables", ni determinables cuánticamente. *Todo* cuanto se diga de los mismos (proposiciones o enunciados científicos) carecerán de la mínima objetividad y credibilidad. Todo quedaría en fantasías, en ignorancia y, en definitiva, en ciencia-ficción, por no decir en superchería...o falsas interpretaciones...

En tercer lugar, ¿cómo sabemos que las "mediciones" influyen tan drásticamente en los objetos cuánticos? Si así fuera nada podríamos saber, ni siquiera con probabilidad, sobre los objetos y fenómenos del mundo cuántico. Ahora bien, ¿cómo es que se diserta sobre partículas elementales, su número y sus caracteres cuánticos, incluso sobre su posible ordenación en una Tabla, similar a la Tabla periódica de los elementos químicos, etcétera? ¿Simplemente porque nos parecen ininteligibles? Entonces

la Física cuántica o no sirve para nada, siendo engañosa; o si quiere tener alguna razón, debe aceptar el valor de la experiencia. En cuyo caso, debemos aceptar que los resultados de los experimentos cuánticos al final deben ser "leídos" por alguno de nuestros sentidos, aunque sea reforzados por instrumentos. Si desconfiamos de los sentidos habituales, carecemos de la puerta de entrada de cualquier posible experimentación científica, que ha de comenzar confiando en los datos de la experiencia sensible. "Los que la desprecian", decía ya el mismo Tomás citando a Aristóteles, "caen en el error."³⁷

El abanico de posibilidades del conocimiento sensible inmediato es ciertamente limitado, ya que depende de los objetos propios de cada sentido; y ello, todavía, dentro de los conocidos umbrales máximos y mínimos. Por ello se nos hace difícil entender los fenómenos cuánticos (tales como el de la superposición o el del entrelazamiento cuánticos). Y esto repercute en el lenguaje para explicarlos, ya que nuestro lenguaje depende, incluso con múltiples matices y figuras, del conocimiento sensible. (Lo que no se arregla del todo con los lenguajes formalizados, al ser abstractos y como redes, -incluso tan finas como se quiera- pero siempre son entes de razón, como todos los formalismos lógico-matemáticos...)

Pero diríamos que nuestro conocimiento sensible se halla como a medio camino entre lo inmensamente grande y lo infinitamente pequeño. Y, además, tenemos el influjo de la mente, abierta a lo universal ("capaz de hacerse todas

³⁷ "Qui sensum negligit in naturalibus, incidit in errorem" (*In Boeth. De Trinit.* q. VI, a. 2). La cita de Aristóteles pertenece a: *De caelo et mundo*, III, c. 7(306a 16)

las cosas", como decía Aristóteles; o mejor dicho, "capaz de *padecer* o ser medida por los objetos"). Esto último nos permite pensar según proporciones y saltar de unos planos a otros de lo real de modo válido, justamente mediante el uso de las semejanzas proporcionales (la famosa *katá analogian* de los aristotélicos, traducida al latín como *proportio*). Así pues, el proceso analógico viene a ser también como una forma de medida, para conocer, siquiera mínimamente, datos y verdades de entidades muy "distantes" de nuestra percepción sensible.